

## **Chương 9. LOÀI VÀ SỰ HÌNH THÀNH LOÀI**

### **9.1. Sự phát triển các quan niệm về loài**

Loài là một hoặc một nhóm quần thể có khả năng giao phối với nhau trong tự nhiên và sinh ra đời con có sức sống có khả năng sinh sản và cách li sinh sản với các nhóm quần thể khác.

Các tiêu chuẩn để phân biệt hai loài thân thuộc:

- Tiêu chuẩn hình thái
- Tiêu chuẩn địa lý - sinh thái
- Tiêu chuẩn sinh lí - hóa sinh
- Tiêu chuẩn cách li sinh sản

Tùy theo từng loài mà so sánh dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau:

- Đối với động vật và thực vật thường sử dụng tiêu chuẩn hình thái nhưng đôi khi không chính xác nên phải dùng tiêu chuẩn cách li sinh sản mới phân biệt được.
- Đối với vi khuẩn sử dụng tiêu chuẩn sinh lí - hóa sinh
- Đôi khi phải sử dụng cùng lúc nhiều tiêu chuẩn thì mới phân biệt được loài này và loài kia.

### **9.2. Những tiêu chuẩn phân biệt hai loài gần nhau**

Loài gần nhau (loài thân thuộc) là những loài có quan hệ gần gũi về mặt nguồn gốc. Để xác định hai cá thể thuộc cùng một loài hay thuộc hai loài thân thuộc thì người ta sử dụng các tiêu chuẩn sau:

(1) Tiêu chuẩn hình thái

- Các cá thể cùng loài có chung một hệ tính trạng. Trái lại, giữa hai loài khác nhau có sự gián đoạn về hình thái, nghĩa là có sự đứt quãng về một tính trạng nào đó. Ví dụ: rau dền gai và rau dền cơm là hai loài khác nhau.

- Ưu điểm: Dễ sử dụng

- Hạn chế: (i) Có những loài khác nhau nhưng lại giống nhau về hình thái (những loài anh em ruột hay những loài đồng sinh). Ví dụ: Loài giun đũa kí sinh trên người và loài giun đũa kí sinh trên lợn. (ii) Có những cá thể cùng loài nhưng lại khác nhau về hình thái vì điều kiện sống khác nhau (thường biến) hoặc do ở những giai đoạn phát triển khác nhau. Ví dụ: Cóc và nòng nọc.

(2) Tiêu chuẩn địa lí - sinh thái

- Trong trường hợp đơn giản: hai loài thân thuộc chiếm 2 khu phân bố riêng biệt. Ví dụ: Ngựa hoang chỉ phân bố ở Trung Á, ngựa vằn chỉ phân bố ở Châu Phi.

- Trường hợp phức tạp: Hai loài có khu phân bố trùng nhau một phần hay trùng nhau hoàn toàn nhưng mỗi loài thích nghi với điều kiện sống nhất định. Ví dụ: Loài mao lương sống ở bãi cỏ ẩm và loài mao lương sống ở bờ ao trong cùng một khu vực địa lí.

- Tiêu chuẩn địa lí - sinh thái cũng chỉ mang tính chất tương đối vì với những loài phân bố khắp thế giới thì đặc trưng địa lí không còn ý nghĩa. Có những loài thân thuộc có khu phân bố hoàn toàn trùng nhau.

### (3) Tiêu chuẩn sinh lí - sinh hóa

- Prôtêin tương ứng ở các loài khác nhau được phân biệt ở một số đặc tính. Ví dụ: Prôtêin trong tế bào biểu bì, hồng cầu, trứng của ếch hồ Miền Nam (Liên Xô cũ) chịu nhiệt cao hơn prôtêin tương ứng của loài ếch cỏ miền Bắc (Liên Xô cũ).

### (4) Tiêu chuẩn di truyền

- Mỗi loài có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, cách phân bố gen, do đó lai khác loài thường không có kết quả → giữa hai loài có sự cách li sinh sản (cách li di truyền) ở nhiều mức độ.

- Mặc dù tiêu chuẩn cách li sinh sản được coi là tiêu chuẩn chính xác nhất để phân biệt hai loài thân thuộc. Tuy nhiên trên thực tế, việc áp dụng tiêu chuẩn cách li sinh sản để phân biệt các loài là không hề đơn giản vì nhiều khi không nhận biết được liệu hai quần thể đó trong tự nhiên có thực sự cách li sinh sản với nhau hay không và cách li ở mức độ nào. Mặt khác, tiêu chuẩn cách li sinh sản không thể áp dụng với các loài sinh sản vô tính. Vì vậy, để phân biệt loài này với loài kia, nhiều lúc chúng ta phải sử dụng nhiều đặc điểm về hình thái, sinh lí, sinh hóa, di truyền

### 9.3. Cấu trúc của loài

Các cấp độ chủ yếu trong cấu trúc loài: cá thể => quần thể => nòi => loài. Trong tự nhiên, loài tồn tại như một hệ thống quần thể. ... Các cá thể thuộc các nòi khác nhau của một loài vẫn có thể giao phối có kết quả với nhau.

Các dạng: nòi địa lí, nòi sinh thái và nòi sinh học

### 9.4. Loài trong các cấp độ tổ chức của sự sống

Thế giới sống được chia thành các cấp độ tổ chức từ thấp đến cao theo nguyên tắc thứ bậc: nguyên tử → phân tử → bào quan → tế bào → mô → cơ quan → hệ cơ quan → cơ thể → quần thể → quần xã → hệ sinh thái → sinh quyển.

Các cấp tổ chức chính của thế giới sống bao gồm: tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã, hệ sinh thái.

Thế giới sinh vật được tổ chức theo thứ bậc rất chặt chẽ, trong đó tế bào là đơn vị tổ chức cơ bản của sự sống. Mọi cơ thể sống đều được cấu tạo từ tế bào và các tế bào chỉ được sinh ra bằng cách phân chia tế bào.

#### **Đặc điểm chung của các cấp độ tổ chức sống**

##### **\* Tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc**

Các tổ chức sống cấp dưới làm nền tảng để xây dựng nên tổ chức sống cấp trên.

Tổ chức sống cao hơn không chỉ có các đặc điểm của các tổ chức cấp thấp mà còn có những đặc tính nổi trội mà tổ chức dưới không có được.

##### **\* Hệ thống mở và tự điều chỉnh**

Hệ thống mở: Sinh vật ở mọi cấp độ tổ chức đều không ngừng trao đổi vật chất và năng lượng với môi trường.

Tự điều chỉnh: Mọi cấp độ tổ chức sống đều có cơ chế tự điều chỉnh đảm bảo duy trì và điều hòa sự cân bằng động trong hệ thống, giúp tổ chức sống tồn tại và phát triển.

##### **\* Thế giới sống liên tục tiến hoá**

Thế giới sinh vật liên tục sinh sôi nảy nở và không ngừng tiến hóa.

Nhờ được kế thừa thông tin di truyền từ những sinh vật tổ tiên ban đầu, các sinh vật trên Trái Đất đều có những điểm chung. Tuy nhiên, các sinh vật luôn có những cơ chế phát sinh các biến dị di truyền và sự thay đổi không ngừng của điều kiện ngoại cảnh luôn chọn lọc và giữ lại các dạng sống thích nghi với môi trường khác nhau → các sinh vật tiến hóa theo nhiều hướng khác nhau tạo nên một thế giới sống vô cùng đa dạng và phong phú.

### **9.5. Bản chất của sự hình thành loài mới**

Thực chất của hình thành loài là sự cải biến thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc.

Vai trò của các nhân tố tiến hoá: Các quá trình đột biến và giao phối cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc.

Các cơ chế cách li sinh sản được hiểu là các trở ngại trên cơ thể sinh vật (trở ngại sinh học) ngăn cản các cá thể giao phối với nhau hoặc ngăn cản việc tạo ra con lai hữu thụ ngay cả khi các sinh vật này sống cùng một chỗ.

Các cơ chế cách li sinh sản được chia làm 2 loại: cách li trước hợp tử và cách li sau hợp tử.

#### Cách li trước hợp tử

Cách li trước hợp tử là những trở ngại ngăn cản các sinh vật giao phối với nhau, ngăn cản sự thụ tinh hình thành hợp tử.

Cách li nơi ở (sinh cảnh): Các loài sống cùng khu vực địa lí nhưng sống ở những sinh cảnh khác nhau nên không giao phối với nhau.

Ví dụ: 2 loài côn trùng sống trên 2 cây khác nhau thường không giao phối với nhau.

Cách li tập tính: mỗi loài có tập tính giao phối riêng nên không giao phối với nhau.

Ví dụ: mỗi loài chim có 1 cách ve vãn bạn tình khác nhau nên các cá thể khác loài không giao phối với nhau.

Cách li thời gian (mùa vụ): Các loài khác nhau có mùa sinh sản khác nhau, nên không có cơ hội giao phối với nhau.

Cách li cơ học: Các loài khác nhau có cấu tạo cơ quan sinh sản khác nhau nên không thể giao phối với nhau.

#### Cách li sau hợp tử

Cách li sau hợp tử là những trở ngại ngăn cản sự phát triển của hợp tử hoặc tạo ra con lai bất thụ.

Hợp tử không phát triển: Các cá thể thuộc 2 loài khác nhau có thể giao phối, thụ tinh tạo thành hợp tử, nhưng hợp tử bị chết.

Con lai bất thụ: Hợp tử có thể phát triển thành con nhưng con không có sức sống hoặc bất thụ.

Ví dụ: Lừa lai với ngựa tạo con lai là con la, con la không có khả năng sinh sản.

### **9.6. Các con đường hình thành loài chủ yếu**



## Hình thành loài khác khu địa lí

Do các chướng ngại địa lí, quần thể gốc phân hóa thành nhiều quần thể khác nhau.

Các quần thể ở khu vực địa lí khác nhau, chịu sự tác động của các nhân tố tiến hóa theo hướng khác nhau, dẫn đến tích lũy biến dị theo hướng khác nhau, hình thành quần thể thích nghi với khu vực mà nó sinh sống. Loài mới xuất hiện khi quần thể mới cách li sinh sản với quần thể gốc.

Chướng ngại địa lí có vai trò ngăn cản các cá thể giữa các quần thể đã phân hóa giao phối, giúp tăng cường sự sai khác giữa các quần thể.

Hình thành loài khác khu địa lí hay xảy ra đối với thực vật, động vật có khả năng phát tán mạnh. Quá trình này xảy ra rất chậm, qua nhiều giai đoạn trung gian chuyển tiếp.

Ví dụ: chướng ngại địa lí: sông, núi, biển...

Núi là chướng ngại địa lí ngăn cách quần thể I và quần thể II. Khả năng phát tán mạnh giúp sinh vật hình thành nên các quần thể cách li về mặt địa lí.

Hình thành loài bằng cách li tập tính và cách li sinh thái

Hình thành loài nhờ cơ chế lai xa và đa bội hóa

Hình thành loài bằng cách li tập tính và cách li sinh thái

Hình thành loài bằng cách li tập tính

Các cá thể cùng 1 loài nhưng do đột biến có những kiểu gen nhất định làm thay đổi một số đặc điểm liên quan đến tập tính giao phối. Các cá thể mang những đặc tính giống nhau sẽ giao phối với nhau. Lâu dần vốn gen phân hóa khác biệt dẫn đến cách li sinh sản và hình thành loài mới.

Ví dụ: Cùng 1 loài cá trong hồ, xuất hiện các đột biến mới về màu sắc dẫn đến màu sắc khác nhau, các cá thể cùng màu có xu hướng giao phối với nhau mà không giao phối với các cá thể khác màu.

Hình thành loài bằng cách li sinh thái

Hai quần thể cùng loài sống trong một khu vực địa lí nhưng có ổ sinh thái khác nhau lâu dần cũng có thể dẫn đến cách li sinh sản, hình thành loài mới. Con đường hình thành loài này hay xảy ra đối với động vật ít di chuyển.

Chú ý: Quá trình hình thành loài mới bằng con đường địa lí và sinh thái rất khó tách bạch nhau, vì khi loài mở rộng khu phân bố địa lí thì nó cũng đồng thời gặp những điều kiện sinh thái khác nhau.

Ví dụ: Một loài côn trùng ban đầu sống trên cây A, sau đó một số côn trùng di cư sang cây B. Các cá thể trên cây A thường xuyên giao phối với nhau, các cá thể trên cây B thường xuyên giao phối với nhau. Lâu dần các nhân tố tiến hóa tác động phân hóa vốn gen của hai quần thể dẫn đến cách li sinh sản, hình thành loài mới.

Đột biến đa bội cùng nguồn: Xảy ra phổ biến ở thực vật. Một loài lưỡng bội  $2n$  ban đầu đa bội hóa thành  $4n$ , quần thể  $4n$  cách li sinh sản với quần thể  $2n$  do sinh ra thể  $3n$  không có khả năng sinh sản.

Ví dụ:

$AA \rightarrow AAAA$

$AAAA \times AA \rightarrow AAA (3n)$  bất thụ.

Nếu cây tam bội  $3n$  có khả năng sinh sản vô tính thì quần thể cây  $3n$  là một loài mới.

Đột biến đa bội khác nguồn

- Lai 2 loài khác nhau kết hợp đa bội hóa hình thành nên loài mới do con lai lại với loài bố mẹ ban đầu sinh ra đời con bất thụ.
- Hình thành loài bằng đột biến đa bội thường xảy ra với thực vật ít gặp ở động vật.
- Là con đường hình thành loài diễn ra rất nhanh do không cần đến sự tác động của địa lí hay sinh thái.